

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-172138

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

G03G 21/10

(21)Application number : 10-346174

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 04.12.1998

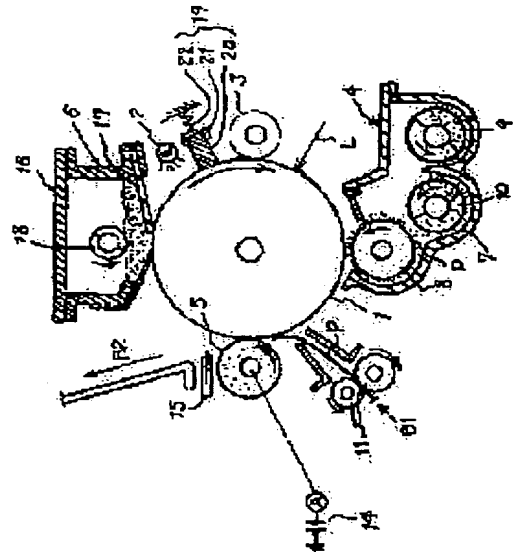
(72)Inventor : YANO HIDETOSHI  
YOKOGAWA NOBUHITO

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively reduce the wear of a cleaning blade and a photoreceptor, as for an image forming device provided with a photoreceptor drum for forming a toner image, a cleaning blade for removing the residual toner after transfer which sticks on the surface of the photoreceptor after the toner image is transferred to a transfer material, and an applying means for applying lubricant on the surface of the photoreceptor.

**SOLUTION:** An area for applying the lubricant 20 on the photoreceptor 1 is coincident with an area for cleaning the surface of the photoreceptor 1 by the cleaning blade 17 in the axial direction of the photoreceptor 1. By such the constitution, the lubricant lies all over the whole length of the abutting part where the cleaning blade 17 comes into contact with surface of the photoreceptor, then, a frictional force applied on the cleaning blade 17 and the photoreceptor surface is reduced all over the whole length of the blade 17, then, the wear of the cleaning blade 17 and also the wear of the photoreceptor surface abutting with the blade 17 are effectively suppressed for a long period.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-172138

(P2000-172138A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000. 6. 23)

(51) Int.Cl.  
G 0 3 G 21/10

識別記号

F I  
G 0 3 G 21/00テーマコード(参考)  
2 H 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-346174

(22) 出願日 平成10年12月4日 (1998. 12. 4)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 矢野 英俊

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72) 発明者 横川 信人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74) 代理人 100080469

弁理士 星野 則夫

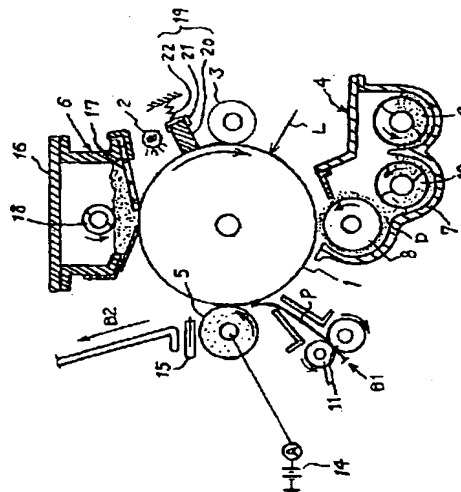
Fターム(参考) 2H034 AA07 BF01

## (54) 【発明の名称】 画像形成装置

## (57) 【要約】

【課題】 トナー像の形成される感光体と、そのトナー像を転写材に転写した後に感光体表面に付着する転写残トナーを除去するクリーニングブレードと、感光体表面に潤滑剤を塗布する塗布手段を有する画像形成装置において、クリーニングブレードと感光体の摩耗をより効果的に低減する。

【解決手段】 感光体1に対して潤滑剤20を塗布する領域と、クリーニングブレード17によって感光体1の表面をクリーニングする領域を、感光体1の軸線方向において一致させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面が移動するように駆動され、かつその表面にトナー像が形成される像担持体と、該トナー像を転写材に転写する転写装置と、像担持体表面に当接して、トナー像を転写したあとの像担持体表面に付着する転写残トナーを除去するクリーニング部材と、像担持体表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布手段とを具備する画像形成装置において、

潤滑剤を像担持体表面に塗布する像担持体軸線方向における塗布領域と、前記クリーニング部材が像担持体表面に接触する像担持体軸線方向における接触領域とが、像担持体の軸線方向においてほぼ一致するように、像担持体表面への潤滑剤の塗布領域と、像担持体表面に対するクリーニング部材の接触領域を設定したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記像担持体は、表面に静電潜像を形成され、その静電潜像がトナー像として可視像化される潜像担持体である請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記像担持体は、潜像担持体に形成されたトナー像を転写される中間転写体である請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 表面が移動するように駆動される像担持体と、該像担持体に形成された静電潜像を現像剤によってトナー像として可視像化する現像装置と、該トナー像を転写材に転写する転写装置と、像担持体表面に当接して、トナー像を転写したあとの像担持体表面に付着する転写残トナーを除去するクリーニング部材と、像担持体表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布手段とを具備し、前記現像装置は、その現像剤を像担持体表面に当接させて静電潜像を可視像化し、かつ前記転写装置は、像担持体表面に当接すると共に、前記現像剤のトナーの帯電極性と逆極性の電圧を印加されて、像担持体表面のトナー像を転写材に転写するように構成され、前記潤滑剤塗布手段により像担持体表面に塗布される潤滑剤は、前記トナーの帯電極性と同極性に摩擦帯電される画像形成装置において、

潤滑剤を像担持体表面に塗布する像担持体軸線方向における塗布領域と、前記クリーニング部材が像担持体表面に接触する像担持体軸線方向における接触領域と、現像装置の現像剤が像担持体表面に接触する像担持体軸線方向における接触領域と、転写装置が像担持体表面に接触する像担持体軸線方向における接触領域が、全て、像担持体の軸線方向においてほぼ一致するように、像担持体表面への潤滑剤の塗布領域と、像担持体表面に対するクリーニング部材、現像剤及び転写装置の各接触領域を設定したことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、像担持体表面にトナー像を形成し、そのトナー像を転写装置の作用によ

て転写材表面に転写し、トナー像を転写材に転写したあとの像担持体表面に付着する転写残トナーを、像担持体表面に当接するクリーニング部材によって除去する画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電子複写機、プリンタ、ファクシミリ或いはこれらの少なくとも 2 つの機能を備えた複合機などとして構成される上記形式の画像形成装置においては、像担持体の表面にクリーニング部材が当接して像担持体表面を清掃する。その際、像担持体表面とこれに当接するクリーニング部材との間に作用する摩擦力が過度に大きくなると、そのクリーニング部材と像担持体表面の摩擦が促進され、これらが短命化する。そこで、像担持体表面に潤滑剤を塗布し、その表面に当接するクリーニング部材に対する像担持体表面の摩擦係数を下げ、両者の寿命が縮まる不具合を防止した画像形成装置が提案されている。

【0003】 従来のこの種の画像形成装置においては、トナー像が形成される像担持体表面部分のみに潤滑剤を塗布し、或いは像担持体の軸線方向全長に亘って、その像担持体表面に潤滑剤を塗布するように構成されていた。かかる構成によっても、クリーニング部材と像担持体表面との間の摩擦力を下げ、両者の摩擦を低減することが可能である。

【0004】 ところが、前者のように、トナー像が形成される像担持体表面だけに潤滑剤を塗布すると、像担持体の軸線方向におけるクリーニング部材の長さは、トナー像が形成される像担持体軸線方向の領域、すなわち画像形成幅よりも長くなっているのが普通であるため、クリーニング部材の長手方向各端部が像担持体表面に当接する部分には潤滑剤が存在しないことになり、これによってこの部分のクリーニング部材と像担持体表面の摩擦が促進されるおそれを免れない。

【0005】 また後者のように、像担持体の軸線方向全長に亘って潤滑剤を塗布すると、像担持体の軸線方向各端部領域において潤滑剤が過剰に塗布されることになり、これによって、クリーニング部材による像担持体表面のクリーニング不良が発生するおそれがある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、上記従来の欠点を除去した画像形成装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するため、表面が移動するように駆動され、かつその表面にトナー像が形成される像担持体と、該トナー像を転写材に転写する転写装置と、像担持体表面に当接して、トナー像を転写したあとの像担持体表面に付着する転写残トナーを除去するクリーニング部材と、像担持体表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布手段とを具備する画

像形成装置において、潤滑剤を像担持体表面に塗布する像担持体軸線方向における塗布領域と、前記クリーニング部材が像担持体表面に接触する像担持体軸線方向における接触領域とが、像担持体の軸線方向においてほぼ一致するように、像担持体表面への潤滑剤の塗布領域と、像担持体表面に対するクリーニング部材の接触領域を設定したことを特徴とする画像形成装置を提案する（請求項1）。

【0008】その際、上記像担持体を、表面に静電潜像が形成され、その静電潜像がトナー像として可視像化される潜像担持体とすることができる（請求項2）。

【0009】また、上記請求項1に記載の画像形成装置において、像担持体を、潜像担持体に形成されたトナー像を転写される中間転写体とすることもできる（請求項3）。

【0010】さらに、本発明は、前述の目的を達成するため、表面が移動するように駆動される像担持体と、該像担持体に形成された静電潜像を現像剤によってトナー像として可視像化する現像装置と、該トナー像を転写材に転写する転写装置と、像担持体表面に当接して、トナー像を転写したあとの像担持体表面に付着する転写残トナーを除去するクリーニング部材と、像担持体表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布手段とを具備し、前記現像装置は、その現像剤を像担持体表面に当接させて静電潜像を可視像化し、かつ前記転写装置は、像担持体表面に当接すると共に、前記現像剤のトナーの帯電極性と逆極性の電圧を印加されて、像担持体表面のトナー像を転写材に転写するように構成され、前記潤滑剤塗布手段により像担持体表面に塗布される潤滑剤は、前記トナーの帯電極性と同極性に摩擦帯電される画像形成装置において、潤滑剤を像担持体表面に塗布する像担持体軸線方向における塗布領域と、前記クリーニング部材が像担持体表面に接触する像担持体軸線方向における接触領域と、現像装置の現像剤が像担持体表面に接触する像担持体軸線方向における接触領域と、転写装置が像担持体表面に接触する像担持体軸線方向における接触領域が、全て、像担持体の軸線方向においてほぼ一致するように、像担持体表面への潤滑剤の塗布領域と、像担持体表面に対するクリーニング部材、現像剤及び転写装置の各接触領域を設定したことを特徴とする画像形成装置を提案する（請求項4）。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態例を図面に従って詳細に説明する。

【0012】図1は画像形成装置の一例であるレーザプリンタの内部構造を示す概略断面図である。ここに示した画像形成装置は、像担持体の一例であるドラム状の感光体1を有し、画像形成動作時に感光体1は図1における時計方向に回転駆動される。感光体1のまわりには、その回転方向に沿って、除電装置の一例である除電ラン

プ2、帯電装置の一例である帯電ローラ3、現像装置4、転写ローラ5、分離装置の一例である分離電極15及びクリーニング装置6がそれぞれ配設されている。

【0013】図示していないプリントボタンが押されて画像形成動作が開始されると、感光体1が時計方向に回転し、このとき、感光体表面は除電ランプ2からの光を照射され、その表面電位が基準値に下げられる。また、帯電ローラ3は感光体1の表面に接触しながらその感光体1の回転に従動して回転し、このとき帯電ローラ3には所定極性の電圧が印加され、これによって感光体表面がその極性に一様に帯電される。図示した例では、帯電ローラ3にマイナスの電圧が印加され、感光体表面がマイナス極性に帯電されて帯電後の感光体1の表面電位が $-900\text{V}$ になるものとする。

【0014】かかる感光体1の帯電面は、図示していない光書き込み装置から出射する光変調されたレーザ光Lを選択的に照射され、感光体上に画像情報に対応した所定の静電潜像が形成される。レーザ光を照射された感光体部分の表面電位は $-150\text{V}$ となり、この部分が静電潜像を構成し、レーザ光の照射されない感光体部分の表面電位はほぼ $-900\text{V}$ を維持し、この部分が地肌部となる。光書き込み装置は、像担持体表面を露光してその表面に静電潜像を形成する露光装置の一例を構成する。

【0015】上記静電潜像は現像装置4を通るとき、トナー像として可視像化される。図に一例として示した現像装置4は、現像剤Dを収容した現像剤ケース7と、このケース7に支持されて反時計方向に回転する現像ローラ8とを有している。現像剤としては、トナーとキャリアを有する粉体状の二成分系現像剤や、このうちのキャリアを有さない粉体状の単成分系現像剤などを適宜用いることができるが、図示した例では、粉体状の二成分系現像剤が用いられている。かかる現像剤Dは、回転駆動される攪拌スクリー9、10によって攪拌混合され、そのトナーとキャリアが互いに逆極性に摩擦帯電される。本例ではトナーがマイナス極性に、キャリアがプラス極性に帯電するものとする。

【0016】このように摩擦帯電された現像剤Dは、回転する現像ローラ8の周面に磁気ブラシを形成しながら担持され、現像ローラ8と感光体1の対向する領域、すなわち現像領域へ搬送され、ここでその現像剤が感光体表面に摺接し、当該現像剤中のトナーが感光体1に形成された静電潜像に静電的に移行してトナー像が形成される。このとき、現像ローラ8には、所定極性のバイアス電圧、図の例ではトナーの帯電極性と同極性の $-650\text{V}$ の電圧が印加され、感光体表面の $-150\text{V}$ の静電潜像との電位差により生じる電界によって、現像剤D中のトナーが静電潜像に移行する。現像ローラ8は、現像剤を担持して搬送する現像剤担持部材の一例を構成する。

【0017】上述のように、本例の画像形成装置においては、反転現像方式が採用され、感光体の表面電位が絶

対値で低い部分にトナーが付着してトナー像が形成される。感光体表面を一樣に帯電し、その帯電面を像露光して、その表面電位の絶対値が高い部分に、これと逆極性に帯電したトナーを付着させてトナー像を形成する正規現像方式を採用した画像形成装置にも本発明を適用できる。

【0018】一方、図示していない給紙装置から、転写紙又は樹脂製の転写フィルムなどから成る転写材Pが矢印B1方向に給送され、この転写材Pは、レジストローラ対11の回転によって、感光体上のトナー像と整合するタイミングで、感光体1と転写ローラ5との間に送り込まれ、両者の間を通過する。このとき転写ローラ5は、転写材Pを介して感光体1の表面に当接し、しかも感光体との当接部において、転写ローラ5の表面が感光体表面の移動方向と同じ方向に移動する向きに回転駆動されている。さらに、転写ローラ5には、電源14により、感光体表面のトナー像を構成するトナーの帯電極性と逆極性、図の例ではプラス極性の電圧が印加される。その際、定電圧制御によって転写ローラ5に電圧を印加してもよいが、図の例では定電流制御により、+10 $\mu$ Aの電流が転写ローラ5に供給されて、当該転写ローラ5に転写電圧が印加されるものとする。これにより、転写ローラ5と感光体1との間には、感光体表面のトナー像が転写材Pに静電的に移行する向きの電界が形成され、転写材Pへのトナー像の転写が実行される。このように転写ローラ5は、転写材Pを介して感光体表面に当接しながら、その感光体表面に形成されたトナー像を転写材Pに転写する転写装置の一例を構成する。また、感光体表面に形成したトナー像を中間転写体に一次転写し、そのトナー像をさらに最終転写材に転写する形式の画像形成装置においては、中間転写体が転写材を構成し、その中間転写体にトナー像を転写する転写装置は、中間転写体を介して感光体に当接する。

【0019】トナー像を転写された転写材Pは、分離電極15の放電作用によって感光体表面から分離され、引き続き矢印B2方向に送られ、図示していない定着装置を通る。このとき、熱と圧力の作用によって転写材P上のトナー像が定着され、次いでその転写材が画像形成装置本体外に排出される。

【0020】一方、トナー像を転写材Pに転写したあとの感光体表面に付着する転写残トナーは、クリーニング装置6のクリーニング部材により除去される。本例のクリーニング装置6は、クリーニングケース16と、そのケース16に基端部を固定され、先端エッジ部を感光体表面に圧接されたクリーニングブレード17より成るクリーニング部材を有し、そのクリーニングブレード17が感光体表面に付着したトナーを掻き取り除去する。その除去されたトナーは、トナー排出部材18の回転によって、図示していない廃トナー容器に搬送され、或いは現像装置4に戻されて再使用される。

【0021】以上は、1枚の転写材に画像を形成するときの動作であるが、連続して転写材上に画像を形成する連続画像形成時には、上述した画像形成動作が引き続き所定回数実行され、互いに間隔をあけて、順次、感光体1と転写ローラ5との当接部に給送される各転写材上にトナー像がそれぞれ転写される。

【0022】ここで、感光体1にはクリーニングブレード17が圧接しているが、その両者間に作用する摩擦力が過度に大きくなると、先にも説明したように、クリーニングブレード17の摩耗が進み、また感光体1の表面の膜削れが促進され、これらの寿命が縮まる不具合を免れない。

【0023】そこで、本例の画像形成装置においては、感光体表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布手段19が設けられている。図に一例として示した潤滑剤塗布手段19は、固形状の潤滑剤20の基端部を保持するホルダ21と、その潤滑剤20の先端部が感光体表面に圧接するように、ホルダ21を加圧する押圧部材の一例である圧縮ばね22とを有し、潤滑剤20を直に感光体表面に接触させて、感光体表面に直接潤滑剤を塗布するように構成されている。ブラシ又はローラなどの塗布部材を感光体表面に接触させ、その塗布部材に潤滑剤を供給して、塗布部材を介して、感光体表面に潤滑剤を塗布するように構成してもよい。このように、潤滑剤塗布手段は、像担持体の外部より、その表面に、直接又は間接的に潤滑剤を塗布するものである。

【0024】また、図示した例では、帯電ローラ3よりも感光体回転方向上流側であって、除電ランプ2より成る除電装置よりも下流側の領域に潤滑剤塗布手段19が設けられているが、この塗布手段19を、作像要素の機能を害する個所でなければ、他の適宜な個所に設けてもよい。

【0025】潤滑剤20としては、フッ素系材料、又はステアリン酸亜鉛などの適宜な材料を用いることができるが、図示した例では、低分子量ポリテトラフルオロエチレン（以下、PTFEと記す）より成る潤滑剤20が用いられている。

【0026】上述のように潤滑剤塗布手段19を設け、その固形状の潤滑剤20を感光体表面に対して加圧して圧接させ、当該潤滑剤20と感光体表面との摩擦によって、潤滑剤20を削り取りながら、潤滑剤を感光体1の周面に転移させて塗布し、クリーニングブレード17に対する感光体表面の摩擦係数を下げることができる。これにより両者の摩耗を抑え、その寿命を伸ばすことができる。

【0027】以上のように、図1に示した本例の画像形成装置は、表面が移動するように駆動され、かつその表面にトナー像が形成される感光体1として構成された像担持体と、そのトナー像を転写材Pに転写する転写装置の一例である転写ローラ5と、像担持体表面に当接し

て、トナー像を転写したあとの像担持体表面に付着する転写残トナーを除去するクリーニング部材の一例であるクリーニングブレード17と、像担持体表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布手段19とを具備しており、かかる構成自体は、従来提案されている画像形成装置と変りはない。

【0028】その際、従来の提案に係るこの種の画像形成装置においては、先に説明したようにクリーニングブレードの長手方向各端部と感光体との間の摩擦力を下げる10ことが難しく、この部位における両者の摩耗が促進されたり、クリーニングブレードによる感光体のクリーニング不良が発生するおそれがあった。本例の画像形成装置においては、このような不具合を除去するために次の構成が採用されている。

【0029】図2はドラム状の感光体1と、そのまわりに配設された帯電ローラ3、現像ローラ8、転写ローラ5、クリーニングブレード17、固形状の潤滑剤20及び転写材Pの感光体軸線方向Xにおける位置関係を示す説明図である。この図から判るように、感光体1の軸線方向Xにおけるクリーニングブレード17の長さ、固形状の潤滑剤20の長さがほぼ同一に設定され、これらの感光体軸線方向における位置がほぼ一致している。すなわち、潤滑剤を感光体1より成る像担持体表面に塗布する像担持体軸線方向Xにおける塗布領域A1と、クリーニングブレード17より成るクリーニング部材が像担持体表面に接触する像担持体軸線方向における接触領域A2とが、像担持体の軸線方向Xにおいてほぼ一致している。このように塗布領域A1と接触領域A2が一致するように、像担持体表面への潤滑剤の塗布領域A1と、像担持体表面に対するクリーニング部材の接触領域A230が設定されているのである。

【0030】上述した構成によれば、クリーニングブレード17が感光体表面に当接する当接部の全長に亘って潤滑剤が存在することになり、クリーニングブレード17と、感光体表面とに作用する摩擦力をクリーニングブレード17の全長に亘って低減でき、長期に亘ってクリーニングブレード17とこれが当接する感光体表面の摩耗を効果的に抑えることができ、感光体1が寿命となるまで、クリーニングブレード17を使用し続けることが可能となる。また、クリーニングブレード17のビビりの発生も防止でき、さらにクリーニングブレード17の巻き込みを防止することもできる。40

【0031】図1に示した画像形成装置においては、その像担持体が、表面に静電潜像を形成され、その静電潜像がトナー像として可視像化される潜像担持体（感光体）として構成されており、かかる画像形成装置に上述した構成を有利に採用できるが、上記構成は、像担持体が潜像担持体に形成されたトナー像を転写される中間転写体であるときも採用できる。

【0032】上述のように、感光体1への潤滑剤塗布領50

域と、感光体表面へのクリーニングブレード17の接触領域を一致させることにより、従来の欠点を除去できるが、この構成だけであると、クリーニングブレード17による感光体のクリーニング不良が発生するおそれもある。以下に、その詳細を明らかにする。

【0033】本例の潤滑剤塗布手段19の潤滑剤20としては、前述のように、PTFEが用いられているが、このような潤滑剤は、これが感光体表面に塗布されたとき、感光体との摩擦によってマイナス極性、すなわちトナーの帯電極性と同極性に帯電される。潤滑剤20は、その帯電系列が「一带電系列」の上位であり、摩擦されると「一極性」に帯電するのである。また、かかる潤滑剤20は、感光体1の表面に単位長さ当たり10N/m乃至40N/mの強さで加圧されている。

【0034】感光体1の表面に塗布された潤滑剤は、感光体1の回転に伴って帯電ローラ3を通過する。このとき、帯電ローラ3には、前述のようにマイナス極性の電圧（例えば-1.6KV）が印加されているのに対し、感光体1の表面に転移した潤滑剤もマイナス極性に帯電しているため、感光体上の潤滑剤は帯電ローラ3には付着せず、ここを通過する。

【0035】この潤滑剤がさらに現像装置4に達すると、この潤滑剤が付着する感光体表面部分の電位が前述の如く-900Vであったとき、現像ローラ8には-650Vの電圧が印加されているので、感光体表面の潤滑剤は、その一部が250Vのポテンシャルで現像ローラ8上の現像剤中に回収される。感光体1の表面に接触する現像剤中に潤滑剤が回収されるのである。その回収量は、感光体上に塗布された潤滑剤の量の約35%となる。

【0036】現像装置4に回収されずにここを通過した潤滑剤が転写ローラ5に達すると、この転写ローラ5には前述のように+10μAの定電流が印加されているので、転写ローラ5が転写材Pを介さずに直に感光体表面に接触しているときには、感光体上に塗布された潤滑剤の約44%が転写ローラ5の表面に回収される。

【0037】このようにして、感光体表面には約21%の潤滑剤が残り、これがクリーニングブレード17へ到達する。感光体表面の潤滑剤は、クリーニングブレード17によつてはほとんど掻き取られずにここを通過し、再び固形状の潤滑剤20による潤滑剤塗布領域へ移動する。このような工程を繰返し、感光体1に対する固形状の潤滑剤20の当接条件に見合った量の潤滑剤が感光体1に塗布され、感光体表面の表面をこれに見合った摩擦係数にすることができる。

【0038】新しい感光体1を画像形成装置本体に装着した時点では、その感光体表面はフレッシュ状態であり、未だ潤滑剤が塗布されていないので、クリーニングブレード17に対する感光体表面の摩擦係数は高い。この状態で感光体1が図1の時計方向に回転すると、固形

状の潤滑剤 20 には大きな摩擦力が作用するので、感光体表面には多めの潤滑剤が塗布される。潤滑剤の塗布された感光体表面部分が、再び潤滑剤塗布手段 19 の固形状の潤滑剤 20 を通過するが、このときの感光体表面は、潤滑剤が塗布される前の感光体表面よりも滑らかになっているので、潤滑剤 20 に作用する摩擦力は小さく、従って感光体表面が最初に潤滑剤 20 を通過したときよりも少量の潤滑剤が感光体表面に塗布される。このようなサイクルを繰り返していくうちに、感光体表面に塗布される潤滑剤の量と、前述の如く現像装置 4 と転写ローラ 5 に回収される潤滑剤の量のバランスがうまくとられ、感光体表面に適量の潤滑剤が塗布された状態を保つことになり、その表面の摩擦係数が一定に保たれる。このように、潤滑剤塗布手段 19 から感光体表面に潤滑剤が一度に転移して、感光体表面の潤滑剤が飽和状態になるのではなく、順次、感光体表面に潤滑剤が塗布され、これに伴って固形状の潤滑剤 20 に対する感光体表面の摩擦係数が順次低下し、徐々に感光体表面への潤滑剤の転移量も減少し、適量の潤滑剤が感光体表面に塗布されるのである。潤滑剤として PTFE を用いると、このような自己制御性が確実に得られることは実験でも明らかとなっている。

【0039】また固形状の潤滑剤 20 を感光体表面に加圧する値を調整することによって、感光体表面の摩擦係数を所望する大きさに設定することができる。感光体表面の摩擦係数を大きくしたい場合には、感光体 1 に対する潤滑剤 20 の加圧力を小さくし、感光体の摩擦係数を小さくしたいときは、感光体に対する潤滑剤 20 の加圧力を大きくすればよい。このような所定の条件下で、感光体表面の摩擦係数は時間を共に低下し、所定の摩擦係数に安定する。新品の感光体を使用し始めてから、トナー像転写後の感光体表面に残留する潤滑剤の量が漸次増加し、感光体表面の摩擦係数が安定したところで、感光体 1 の潤滑剤の塗布量と回収量が同一となる。感光体上に塗布された潤滑剤は、現像装置 4 と転写ローラ 5 において回収されるが、そのうちの現像装置 4 においては、初期時には感光体上の潤滑剤を回収するだけであるが、現像剤中に順次潤滑剤が混入され、その量が多くなると、現像剤中の潤滑剤が再び感光体表面に塗布されるので、現像装置 4 における潤滑剤の回収量と再塗布量が同一となり、現像装置 4 において、潤滑剤が実質的に回収されなくなる。従って、感光体表面の摩擦係数が安定した時点では、潤滑剤の回収は転写ローラ 5 のみとなり、感光体への潤滑剤の塗布量と転写ローラ 5 における潤滑剤の回収量が同一となる。

【0040】なお、上述の感光体表面の摩擦係数は、図 3 に示すオイラーベルト式〔日本機械学会 機械工学便覧 基礎編 A3 力学・機械力学 35 頁 (1986)〕と称せられる方法によって測定、計算した値である。これを簡単に説明すると、ベース 31 の上に支持台

32 を固定し、その上に感光体 1 を不動に固定支持する。この感光体 1 の周面に、幅 30mm の紙テープ 33 を掛け、その一端に 100g の重り W を取り付け、他端をフォースゲージ 34 のフック 35 に引っ掛ける。フォースゲージ 34 の本体 36 はベース 31 の上に摺動可能に載置されている。

【0041】ここで、フォースゲージ 34 を矢印 H 方向に引くと、まずその本体 36 がこの方向に移動し始める。その引く力を順次高めていくと、今度は、フック 35 を介して本体 36 に連結された紙テープ 33 が、不動に固定された感光体 2 の周面を滑りながら矢印 H 方向に引かれ始める。このときの引く力 (最大静止摩擦力)  $F$  がフォースゲージ 34 により測定され、 $\mu_o = 1n \{ (F/100) / (\pi/2) \}$  から摩擦係数  $\mu_o$  が計算される。

【0042】ここで、図 4 は、図 2 と同様に感光体 1 と、そのまわりに配置された帯電ローラ 3、現像ローラ 8、転写ローラ 5、クリーニングブレード 17、固形状の潤滑剤 20 及び転写材 P の感光体軸線方向 X における位置関係を示す説明図である。ここに示した例においても、潤滑剤を感光体 1 の表面に塗布する感光体軸線方向 X における塗布領域 A1 と、クリーニングブレード 17 が感光体表面に接触する感光体軸線方向 X における接触領域 A2 が感光体の軸線方向 X において一致している。これに対し、現像ローラ 8 上の現像剤が感光体表面に接触する感光体の軸線方向 X における接触領域 A3 と、転写ローラ 5 が感光体表面に接触する感光体軸線方向 X における接触領域 A4 は、共に潤滑剤の塗布領域 A1 よりも狭く、しかも現像剤の接触領域 A3 の方が転写ローラ 5 の接触領域 A4 よりも狭くなっている。現像ローラ 8 の実際の長さは、図 4 に示した長さよりも長く、かかる現像ローラ 8 の各端部と、感光体表面との間に、図示していないウレタンゴム (厚さ 0.5mm) を配置し、A3 で示した領域に現像剤の磁気ブラシを形成し、これを感光体 1 の表面に当接させている。図 4 における現像ローラ 8 の領域 A3 は、現像ローラ 8 に担持された現像剤が感光体 1 の表面に接触する軸線方向 X の領域を示している。これは、図 2 に示した現像ローラ 8 についても同様である。

【0043】ここで、図 4 に示した感光体 1 の A 領域においては、感光体表面に対する潤滑剤の塗布と、現像装置 4 及び転写ローラ 5 における潤滑剤の回収が行われる領域となる。また B 領域は、潤滑剤の塗布と、転写ローラ 5 での潤滑剤の回収が行われる領域となる (現像装置での潤滑剤の回収はない)。さらに C 領域は、感光体への潤滑剤の塗布のみが行われる領域となる。

【0044】上述したところから判るように、B 及び C 領域においては、感光体表面における潤滑剤の塗布量が A 領域に比べて多くなり、C 領域においては、B 領域におけるよりも潤滑剤の塗布量がさらに多くなる。図 5 は

この状態を示す説明図であり、符号Sは感光体1の表面に塗布された潤滑剤を示している。このようにA領域とB、C領域における潤滑剤の塗布量に差が生じると、B、C領域では潤滑剤の量が過多となり、クリーニングブレード17が感光体表面から浮き上がり、さらにA、B、C領域の境目の領域D、Eには、潤滑剤Sとクリーニングブレード17との間に空間ができ、その空間を通して転写残トナーが漏れてしまい、共に感光体のクリーニング不良が発生する。クリーニングブレード17の両端のB、C領域に対応する感光体表面部分は非画像領域であるため、上述のようにクリーニング不良が発生しても、すぐには画像劣化とはならないが、帯電ローラ3のトナー汚れやトナー飛散が発生し、これが画像形成装置本体内の光学系（図示せず）を汚し、黒すじなどの異常画像の発生につながる。

【0045】上述のように、感光体表面への潤滑剤の塗布領域A1と、感光体1へのクリーニングブレード17の接触領域A2とを一致させただけであると、上述のように、感光体表面のクリーニング不良が発生するおそれがある。

【0046】そこで、本例の画像形成装置においては、図2に示したように、感光体表面に潤滑剤を塗布する感光体軸線方向Xにおける領域A1と、現像ローラ8上の現像剤が感光体1に接触する感光体軸線方向Xの領域A3と、転写ローラ5が感光体に接触する感光体軸線方向Xの領域A4が全て一致している。このように構成すれば、感光体表面の軸線方向全体に亘って、同じ条件で潤滑剤を塗布でき、しかも同じ条件で潤滑剤を回収できる。このため、感光体1の長手方向各端部に対応する感光体表面部分に過剰な潤滑剤が塗布されることを阻止でき、その全長に亘って潤滑剤の塗布量と感光体表面の摩擦係数を均一化でき、クリーニングブレード17による感光体表面のクリーニング不良をなくすことができる。

【0047】上述のように、本例の画像形成装置は、感光体より成る像担持体と、その像担持体に形成された静電潜像を現像剤によってトナー像として可視像化する現像装置4と、転写ローラ5より成る転写装置と、クリーニングブレード17より成るクリーニング部材と、潤滑剤塗布手段19とを具備していて、上記現像装置4は、その現像剤を像担持体表面に当接させて静電潜像を可視像化し、かつ前記転写装置は、像担持体表面に当接すると共に、前記現像剤のトナーの帯電極性と逆極性の電圧を印加されて、像担持体表面のトナー像を転写材に転写するように構成され、さらに潤滑剤塗布手段により像担持体表面に塗布される潤滑剤は、トナーの帯電極性と同極性に摩擦帯電されるように構成されていて、潤滑剤を

像担持体表面に塗布する像担持体軸線方向Xにおける塗布領域A1と、クリーニング部材が像担持体表面に接触する像担持体軸線方向Xにおける接触領域A2と、現像装置4の現像剤が像担持体表面に接触する像担持体軸線方向Xにおける接触領域A3と、転写装置が像担持体表面に接触する像担持体軸線方向Xにおける接触領域A4が、全て、像担持体の軸線方向Xにおいてほぼ一致するように、像担持体表面への潤滑剤の塗布領域A1と、像担持体表面に対するクリーニング部材、現像剤及び転写装置の各接触領域A2、A3、A4が設定されている。

【0048】かかる構成により、クリーニング部材及び像担持体の摩擦低減と、クリーニング部材による像担持体表面のクリーニング不良の発生を効果的に抑えることができる。

【0049】本発明は、図示した形式以外の各種画像形成装置にも広く適用できるものである。

【0050】

【発明の効果】請求項1乃至3に記載の画像形成装置によれば、像担持体とクリーニング部材の摩擦を効率よく抑え、潤滑剤の塗布効果を高めることができる。

【0051】請求項4に記載の画像形成装置によれば、像担持体とクリーニング部材の摩擦を効率よく抑え、潤滑剤の塗布効果を高めることができ、しかもクリーニング部材による像担持体表面のクリーニング不良の発生を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像形成装置の一例を示す概略断面図である。

【図2】図1に示した画像形成装置の感光体、帯電ローラ、現像ローラ、転写ローラ、クリーニングブレード、転写材及び潤滑剤の相対位置関係を示す説明図である。

【図3】オイラーベルト式の測定法で感光体表面の摩擦係数を測定する原理を説明する図である。

【図4】図2とは異なる例を示す、図2と同様な説明図である。

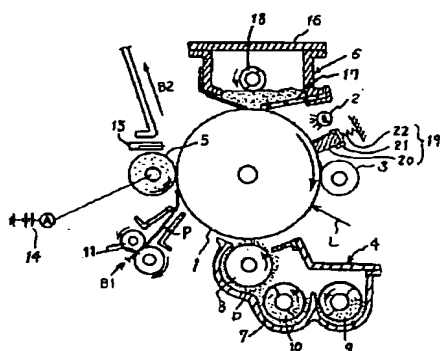
【図5】図4に示した構成による不具合を説明する図である。

【符号の説明】

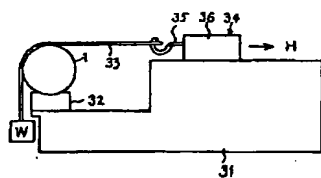
- 4 現像装置
- 19 潤滑剤塗布手段
- A1 塗布領域
- A2 接触領域
- A3 接触領域
- A4 接触領域
- P 転写材
- X 軸線方向



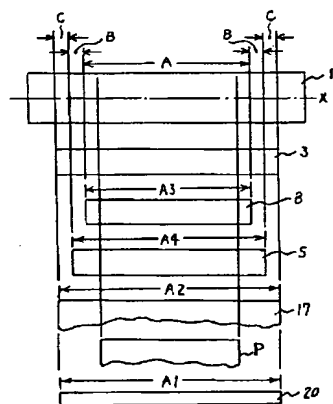
【図 1】



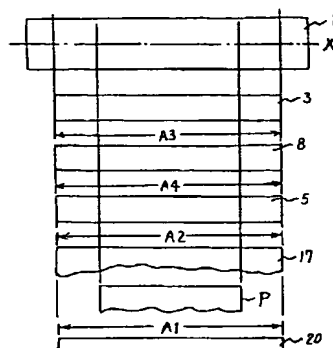
【図 3】



【図 4】



【図 2】



【図 5】

